

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи
з дисципліни

ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ

(для студентів спеціальності 263 – Цивільна безпека)

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Виробнича санітарія» (для студентів усіх курсів та форм навчання спеціальності 263 – Цивільна безпека) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : В. І. Заїченко, О. Ю. Нікітченко, С. В. Нестеренко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017 – 20 с.

Укладачі : В. І. Заїченко, О. Ю. Нікітченко, С. В. Нестеренко

Рецензент доц. В. Е. Абракітов

Рекомендовано кафедрою охорона праці та безпека життєдіяльності, протокол № 3 від 18 жовтня 2016 р.

ЗМІСТ

1	Загальні вказівки	4
1.1	Завдання і тематика роботи.....	4
1.2	Послідовність виконання роботи.....	4
1.3	Оформлення роботи.....	5
2	Вказівки і послідовність виконання роботи.....	5
2.1	Вихідні дані.....	5
2.2	Ідентифікація шкідливих виробничих факторів виробничого середовища.....	6
2.3	Оцінка умов праці і трудового процесу.....	9
3	Проектування нешкідливих умов праці у виробничому приміщенні.....	13
3.1	Загальні вказівки.....	13
3.2	Проектування штучного освітлення.....	14
3.3	Проектування природного освітлення.....	14
3.4	Проектування систем вентиляції.....	14
4	Підсумок результатів роботи.....	15
	Список джерел.....	16
	Додаток.....	18

1 Загальні вказівки

1.1 Завдання і тематика роботи

Розрахунково-графічну роботу з дисципліни «Виробнича санітарія» студенти виконують паралельно з вивченням дисципліни, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу. Розрахунково-графічна робота переслідує такі цілі:

- навчити студентів застосовувати отримані теоретичні знання до вирішення конкретних інженерних завдань;
- навчити студентів користуватися технічною літературою, довідниками, нормативно-технічною проектною документацією;
- навчити студентів обґрунтовувати прийняті технічні рішення;
- підготувати студентів до самостійної роботи над бакалаврським проектом.

В розрахунково-графічній роботі, відповідно до завдання, студенти здійснюють проектування умов праці у конкретному виробничому приміщенні на підставі даних атестаційних карт, які б відповідали нормативним документам з охорони праці. Перед цим проводиться ідентифікація шкідливих виробничих факторів (ШВФ), визначення їх фактичних показників і оцінка у відповідності нормативним значенням. Після чого розробляються рекомендації щодо усунення ідентифікованих шкідливих виробничих факторів, або зниження їх до нормативних значень. Рекомендації підтверджуються інженерно-технічними розрахунками. В РГР приводяться також схеми, креслення, ескізи рекомендацій з поліпшення умов праці.

1.2 Послідовність виконання роботи

Студенту видається завдання з вказівкою виробничого приміщення, обладнанням, джерелами ШВФ і показниками трудового процесу. Студент самостійно розробляє рекомендації з поліпшення параметрів виробничого середовища і трудового процесу, що дозволяють створити здорові й безпечні умови праці, а за допомогою розрахунків обґрунтовує доцільність прийнятих рішень.

На практичних заняттях уточнюється зміст і обсяг роботи, послідовність її виконання, вимоги до оформлення, перелік джерел, довідкових матеріалів та інші питання.

Відповідно до навчального процесу на практичних заняттях виконуються окремі розділи роботи (розрахунки щодо проектування нешкідливих умов праці).

Розрахунково-графічна робота виконується на протязі семестру. В терміни оцінювання знань студентів по змістовим модулям і оцінюється обсяг виконання розрахунково-графічної роботи.

Не пізніше залікового тижня навчального семестру викладач повинен перевірити роботу, а студент захистити її.

Без виконаної і позитивно оціненої при захисті роботи студент не допускається до складання екзамену з дисципліни «Виробнича санітарія».

1.3 Оформлення роботи

Робота складається з пояснювальної записки, яка містить текстову частину з таблицями і кресленням, оформлених відповідно до вимог ДСТУ. Аркуші роботи з обкладинкою повинні бути акуратно й надійно скріплені. Пояснювальна записка містить завдання з вихідними даними, постановкою завдання роботи, перелік показників з основних факторів виробничого середовища і виробничого процесу відповідно до вимог виробничої санітарії; розрахункові дані, таблиці, висновки і список використаних джерел. Пояснювальну записку пишуть на стандартних аркушах паперу. Записка повинна мати заголовний аркуш і зміст.

Креслення виконують на аркушах А4 (якщо вони є) або на міліметровому папері стандартних розмірів.

2 Вказівки і послідовність виконання роботи

2.1 Вихідні дані

Відповідно до тематики розрахунково-графічна робота має таку назву : «Дослідження виробничих факторів і проектування нешкідливих умов праці у виробничому приміщенні».

Студент отримує індивідуальне завдання, тобто об'єкт дослідження згідно таблиці 1. Інші дані, які потрібні для виконання роботи, студент приймає самостійно по узгодженню з викладачем.

Номер варіанту співпадає з останньою цифрою шифру залікової книжки.

Таблиця 1 – Варіанти виробничих приміщень для індивідуального завдання

№ вар	Найменування професії, робоча зона	Обладнання, розміри приміщення (a×b×h), м
1	2	3
1	Електрозварник, зварювальний пост	Зварювальний трансформатор, вентиляційна система; (10×6×4)
2	Столяр, столярна майстерня	Деревообробні станки, вентиляційна система; (12×6×3,5)
3	Слюсар з ремонту агрегатів, слюсарний цех	Свердлувальні, заточувальні станки; механізований ручний інструмент; (10×6×5)
4	Заправщик паливно - мастильних матеріалів, станція ГСМ	Автотранспорт, насоси; (8×5×4)
5	Токар, механічний цех	Станки механічної обробки металу; (14×8×4)
6	Оператор механічної гільйотини, механічний цех	Механічна гільйотина та ін. станки; (12×6×3,5)
7	Оператор ковальсько-пресового обладнання, кузня	Ковальсько-пресове обладнання, вентиляційна система; (10×5×5)

Продовження таблиці 1

1	2	3
8	Формувальник, формувальний цех ЗЗБК	Віброплощадки, вібратори, бетоноукладачі; (50×12×8)
9	Оператор бетонозмішувального вузла	Бетонозмішувач, транспортери; (7×6×6)
10	Оператор компресорної станції	Компресори; (30×10×5)
11	Маляр, цех окраски агрегатів	Компресори, краско пульти, вентиляційна система; (14×8×4)
12	Механік станції технічного обслуговування	Механізований ручний інструмент, вентиляційна система; (30×20×6)
13	Оператор стенду випробування двигунів	Робота двигунів під час випробування; (12×8×5)
14	Робітник гальванічного цеху	Гальванічні ванни з кислотою, вентиляційна система; (12×8×4)
15	Офіс туристичної фірми, користувач ПЕОМ	Комп'ютери, кондиціонер; (8×6×3,5)
16	Приміщення з ЕОМ, програміст	ВДТ, ЕОМ, кондиціонери; (8×5×4)
17	Транспортний цех, механік	Автотранспорт, механізований ручний інструмент, вентиляційна система; (25×10×6)
18	Оператор котельної установки	Котельня установка, електродвигуни насосів; (20×15×6)
19	Машиніст козлового крану формувального цеху ЗЗБК	Козловий кран, віброплощадки, бетоноукладачі; (45×10×8)
20	Оператор електрокари в складському приміщенні	Електрокара, підйомально-транспортне обладнання, вентиляція; (32×12×6)
21	Токар, механічний цех	Станки механічної обробки металу; (18×8×4,5)
22	Фрезерувальник, механічний цех	Станки механічної обробки металу; (10×6×4)
23	Офіс туристичної фірми, користувач ПЕОМ	Комп'ютери, кондиціонер; (8×6×3,2)
24	Маляр, цех окраски агрегатів	Компресори, краско пульти, вентиляційна система; (12×6×4,5)
25	Формувальник, формувальний цех ЗЗБК	Віброплощадки, вібратори, бетоноукладачі; (40×12×8)

2.2 Ідентифікація шкідливих виробничих факторів виробничого середовища

Виявлення шкідливих виробничих факторів виробничого середовища потребує досконального аналізу технологічних процесів у виробничих приміщеннях, типів і видів обладнання, машин, механізмів, вихідних

матеріалів, тобто джерел шкідливих виробничих факторів. В таблиці 2 надається перелік шкідливих речовин (шкідливі хімічні речовини і пил), які характерні для вище перелічених виробничих приміщень (табл. 1).

Таблиця 2 – Наявність шкідливих речовин, характерних для нижче перелічених виробничих приміщень

№ вар	Найменування професії, робоча зона	Найменування шкідливих хімічних речовин і пилу (ГОСТ 12.1.005-88)
1	2	3
1	Електрозварник, зварювальний пост	1. Марганець у зварювальному аерозолі
2	Столяр, столярна майстерня	1. Пил деревини
3	Слюсар з ремонту агрегатів, слюсарний цех	1. Кремнію карбід (карборунд); 2. Залізний агломерат
4	Заправщик паливо - мастильних матеріалів, станція ГСМ	1. Бензин; 2. Мастила мінеральні нафтові; 3. Вуглеводень
5	Токар, механічний цех	1. Мастила мінеральні нафтові; 2. Залізний агломерат
6	Оператор механічної гільйотини, механічний цех	1. Залізний агломерат
7	Оператор ковальсько-пресового обладнання, кузня	1. Залізний агломерат; 2. Вуглеводень
8	Формувальник, формувальний цех ЗЗБК	1. Силікату складовий пил (цемент)
9	Оператор бетонозмішувального вузла	1. Силікату складовий пил (цемент)
10	Оператор компресорної станції	1. Мастила мінеральні нафтові
11	Маляр, цех окраски агрегатів	1. Ацетон; 2. Уайт-спірит
12	Механік станції технічного обслуговування	1. Марганець у зварювальному аерозолі; 2. Кремнію карбід (карборунд)
13	Оператор стенду випробування двигунів	1. Вуглеводень; 2. Сvineць та його неорганічні з'єднання.
14	Робітник гальванічного цеху	1. Кислота сірчана
15	Офіс туристичної фірми, користувач ПЕОМ	-
16	Приміщення з ЕОМ, програміст	-
17	Транспортний цех, механік	1. Бензин; 2. Мастила мінеральні нафтові; 3. Вуглеводень
18	Оператор котельної установки	1. Вуглецю оксид
19	Машиніст козлового крану формувального цеху ЗЗБК	-
20	Оператор електрокари в складському приміщенні	-

1	2	3
21	Свердлувальник, механічний цех	1. Мастила мінеральні нафтові; 2. Залізний агломерат
22	Фрезерувальник, механічний цех	1. Мастила мінеральні нафтові; 2. Залізний агломерат
23	Офіс туристичної фірми, користувач ПЕОМ	-
24	Маляр, ділянка окраски машин	1. Ацетон; 2. Уайт-спірит
25	Оператор віброплощадки, формульвальний цех ЗЗБК	1. Силікату складовий пил (цемент)

Ідентифікація шкідливих виробничих факторів (ШВФ) конкретного виробничого середовища і їх оцінка проводиться на підставі натурних досліджень і довідкових даних (табл. 3). В пункт 2 таблиці 3 заносять фактичні значення ШВФ за результатами лабораторних і інструментальних досліджень, виконаних відповідно до діючих методик.

Таблиця 3 – Оцінка факторів виробничого середовища і трудового процесу

Шкідливі виробничі фактори	Найменування виробничого приміщення		
	Фактичне	Нормативне (ПДК, ПДР)	Нормативний документ
1	2	3	4
1 Наявність шкідливих виробничих факторів (ШВФ) у робочій зоні об'єкта дослідження: 1.1 Токсичні пари та гази*, мг/м ³ 1.2 Пил**, мг/м ³ 1.3 Параметри мікроклімату: – температура, °С – відносна вологість, % – швидкість руху повітря, м/с – інфрачервоне випромінювання, Вт/м ² 1.4 Шум, еквівалентний рівень звукової енергії, дБА 1.5 Вібрація, віброшвидкість, м/с: – загальна/локальна 1.6 Освітлення: – штучне загальне рівномірне, лк – природне, КПО, % 1.7 Електромагнітне випромінювання, напруженість: – електричного поля, В/м – магнітного поля, А/м 1.8 По інших шкідливих факторах			

1	2	3	4
2 Фактори трудового процесу: 2.1 Важкість праці 2.2 Напруженість праці 2.3 Змінність***			

*Примітка: * – записують виявлені шкідливі хімічні речовини за класами небезпеки; ** – вказують конкретні види пилу; *** – вказують кількість змін.*

У випадку відсутності таких досліджень студент використовує літературні і довідкові джерела [3–11] або вирішує ці питання з викладачем.

В пункт 3 заносять нормативні значення виявлених ШВФ відповідно до діючих нормативних документів, назва яких вноситься в пункт 4.

При роботі над оцінкою факторів виробничого середовища і трудового процесу студент орієнтується на використання діючих керівних нормативних документів, ДСТУ, рекомендацій, літературних джерел і довідників [3–11, 14, 15], тому в цьому підрозділі необхідно відобразити основні керівні нормативні документи, за якими проводиться атестація робочих місць за умовами праці основного положення Закону України «Про охорону праці», що стосуються створення здорових і безпечних умов праці на конкретному робочому місці, обраному в роботі.

2.3 Оцінка умов праці і трудового процесу

Оцінка умов праці і трудового процесу проводиться на підставі «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 р. № 528 (дод. 1).

На підставі аналізу технологічного процесу і гігієнічної оцінки факторів виробничого середовища і трудового процесу (табл. 2) відповідно до [13] умови праці на робочих місцях виробничого приміщення оцінюються і відносяться до того чи іншого класу. Якщо виявлена невідповідність нормативним значенням, то умови праці відносяться до III класу – шкідливі й небезпечні умови і характер праці 1 – 3-го ступенів (табл. 4).

При заповненні таблиці 4 «Оцінка умов праці і трудового процесу» студенту необхідно звернути увагу на наступне:

1) нормативні і фактичні значення (графи 1–9, п. п. 3,4) визначаються за результатами оцінки факторів виробничого середовища і трудового процесу (табл. 2);

2) в графі 10-14, п.4 заносять результати проведених досліджень (табл. 2), дані з технологічних, технічних документів, хронометражних спостережень, документів з охорони праці та ін., що підтверджують наявність ШВФ і їх величину;

3) в пунктах 5, 6, 7 проставляють величину відхилення фактичних ШВФ від нормованих значень, згідно з додатком 1 цих вказівок.

При заповненні карти студенту необхідно виконувати наступні вимоги:

– пункт 1 – записують виявлені шкідливі речовини за класами небезпеки.

– пункт 2 – вказують конкретні види пилу, переважно фіброгенної дії (зазначені в ГОСТ 12.1.005-88 умовною позначкою «Ф»);

Таблиця 4 – Оцінка умов праці і трудового процесу

№ п/п	Фактори виробничого середовища і трудового процесу	Нормативне значення	Фактичне значення	III клас – шкідливі й небезпечні умови і характер праці		
				1ступінь	2ступінь	3ступінь
1	2	3	4	5	6	7
1	Шкідливі хімічні речовини, мг/м ³ : 1 клас небезпеки: 2 клас небезпеки: 3-4 клас небезпеки:					
2	Пил переважно фіброгенної дії, мг/м ³					
3	Вібрація (загальна і локальна), м/с					
4	Еквівалентний рівень шуму, дБА					
5	ЕМ випромінювання: – електрична складова, В/м – магнітна складова, А/м					
6	Мікроклімат у приміщенні: – температура повітря, °С – швидкість руху повітря, м/с – відносна вологість повітря, % – інфрачервоне випромінювання, Вт/м ²					

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7
7	Важкість праці: – потужність зовнішньої роботи (Вт) при роботі за участю м'язів плечового поясу: – маса піднімання, переміщення вантажу, кг:	ч 45 ж 30,5 ч 30 ж 10				
8	Напруженість праці Увага: – тривалість застереження (% до тривалості зміни)	51 - 75				
9	Напруженість аналізаторних функцій: – зору (категорія зорових робіт за ДБН В.2.5-28-2006), Точність					
10	Емоційна і інтелектуальна напруженість: – робота за графіком – час спостереження за ходом виробничого процесу без активних дій (% до тривалості зміни)	81 - 95				
11	Змінність					
	Кількість факторів					
	Гігієнічна оцінка умов праці:	Умови і характер праці відносяться до ...				

– пункт 3 – рівні загальної і локальної вібрації вносяться роздільно за їх еквівалентними значеннями через дріб: чисельник – загальна вібрація, знаменник – локальна. При відсутності одного з видів вібрації ставлять прочерк (у чисельнику або знаменнику);

– пункт 4 – вносять еквівалентний рівень звуку;

– пункт 5 – вносять фактори значення рівнів електромагнітної енергії;

– пункт 6 – мікроклімат у виробничих приміщеннях враховують як один фактор і визначають по найбільш вираженим показником. Якщо різні параметри мікроклімату (температура, швидкість руху повітря, відносна

вологість, інфрачервоне випромінювання) відносяться на конкретному робочому місці до різних ступенів шкідливості (1, 2, 3), то мікроклімат оцінюють за найбільш високим ступенем;

– пункт 7 – дають інтегральну оцінку всіх показників важкості праці за найбільш високим класом і ступенем.

Наприклад, на працюючого впливають різні фактори важкості, потужності зовнішньої роботи (для чоловіків) більше 90 Вт – III клас 1 ступінь, маса переміщуваного вантажу більше 35 кг – III клас 2 ступінь, дрібні стереотипні рухи по 20 тис. – I клас, статичне навантаження двома руками по 50 тис. – II клас, інтегральний показник важкості – III клас 2 ступінь, тобто за найбільш високим класом і ступенем з числа фактично визначених показників.

Потужність зовнішньої роботи (Вт) визначають за формулою:

– *потужність зовнішньої роботи*:

$$N = [6 \cdot K \cdot (P \cdot H + P \cdot H_1/2 + P \cdot L/9)]/T, \text{ Вт},$$

де H – висота підняття вантажу, м;

H_1 – висота опускання вантажу, м;

P – маса вантажу, кг;

L – відстань, м;

T – час, сек;

$K = 10$ – коефіцієнт, що враховує швидкість технологічного процесу.

Пункт 8-10 – оцінюють аналогічно пункту 7.

Під високоточними зоровими роботами мається на увазі робота 1–3 розряду за ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Нормування».

Пункт 9,10 – заповнюють на підставі облікових даних підприємства;

У підсумковому рядку «Кількість факторів» по графах 5, 6, 7 записують сумарну кількість факторів за кожним ступенем відхилення.

Гігієнічну оцінку умов праці дають за найбільш високим класом і ступенем з числа фактично обмірюваних рівнів цих факторів.

Наприклад, на працюючого одночасно впливають кілька факторів (мікроклімат, важкість роботи, шкідливі речовини та ін.) і параметри мікроклімату відносяться до III класу 1 ступеня, по шкідливих речовинах – до II класу, важкості праці – III класу 2 ступеня, напруженості праці – III класу 1 ступеня, інтегральну оцінку необхідно записати так: умови праці відносяться до III класу 2 ступеня.

Якщо на робочому місці відсутні шкідливі виробничі фактори й фактори трудового процесу, або вони не перевищують допустимих норм і не віднесені до 1 ступеня III класу шкідливості, то умови праці слід визнати відповідними гігієнічним вимогам.

Наявність хоча б одного фактора виробничого середовища і трудового процесу I ступеня III класу шкідливості вказує на невідповідність робочого місця вимогам гігієнічної класифікації.

3 Проектування нешкідливих умов праці у виробничому приміщенні

3.1 Загальні вказівки

При роботі над даним розділом на підставі гігієнічної оцінки умов праці, а також комплексної оцінки умов праці у конкретному виробничому приміщенні, робочому місці студент розробляє заходи, технічні рішення, що забезпечують безпечні й здорові умови праці, обґрунтовані необхідними нормативними документами і інженерно-технічними розрахунками.

Відповідно до нормованих [5] параметрів мікроклімату робочої зони, розробляють заходи щодо їхнього забезпечення. Наводять заходи щодо захисту від впливу шкідливих хімічних речовин, зниження шуму і вібрації до нормованих [8,9] значень, заходи щодо захисту від електромагнітних випромінювань, наводять розрахунки і проектування освітлення відповідно до [4,10].

Заходи і засоби щодо поліпшення умов праці повинні підтверджуватися не тільки текстовим матеріалом, а також графічним – ескізами, схемами, кресленням. Рекомендації по усуненню або зниженню до нормованих значень приводяться для всіх ШВФ, приведених у таблиці 3.

Крім рекомендованих інженерно-технічних розрахунків (див. п.п. 3.2–3.4) студент, по узгодженню з викладачем, розробляє інші проектні рішення, що забезпечують безпечні й здорові умови праці.

3.2 Проектування штучного освітлення

При проектуванні систем штучного освітлення необхідно вирішувати наступне: вибір системи освітлення, тип джерела освітлення, тип світильників, визначити місця розміщення світлових приладів, виконати розрахунок штучного освітлення, а також визначити потужність світильників і ламп.

Загальне штучне рівномірне освітлення розраховують за методом коефіцієнта використання світлового потоку для виробничих приміщень з розмірами, що наведені у таблиці 1.

Керуючись ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення. Нормування», вибрати джерело світла для заданого приміщення і кількості ламп в одному світильнику.

Потрібно:

1. Вибрати систему освітлення;
2. Вибрати тип джерела освітлення, тип світильників;
3. Обґрунтувати норму освітленості робочих поверхонь у заданому приміщенні;
4. Залежно від індексу приміщення та співвідношення коефіцієнтів відбиття визначити коефіцієнт використання світлового потоку;
5. Розрахувати кількість світильників й кількість ламп в одному світильнику;
6. Вибрати схему розташування світильників (подати графічно).

3.3 Проектування природного освітлення

Проектування природного освітлення полягає у визначенні площі віконних прорізів у бокових чи верхніх конструкціях виробничого приміщення.

Природне освітлення, що надходить через віконні прорізи, розраховується виходячи з відношення площі світлових прорізів до площі підлоги.

Керуючись ДБН В.2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення. Нормування», СНиП II-4-79 потрібно:

1. Визначити значення КПО для м. Харкова (розряд зорової роботи і номер групи забезпеченості природним освітленням студент обирає самостійно);

2. Визначити коефіцієнти:

$k_{\text{буд}}$ – коефіцієнт, який враховує затінення сусідніми будівлями;

η – світлова характеристика вікон;

τ – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при бічному висвітленні завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення і підстильного шару, що прилягає до будинку.

t_0 – загальний коефіцієнт світлового пропускання, що визначається по формулі:

$$t_0 = t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_4 \cdot t_5,$$

де t_1 – коефіцієнт світлового пропускання матеріалу склопакета (0,9);

t_2 – коефіцієнт, що враховує втрату світла в плетіннях світлового прорізу, подвійні роздільні (0,9);

t_3 – коефіцієнт, що враховує утрати світла в несущих конструкціях (1);

t_4 – коефіцієнт, що враховує утрати світла в сонцезахисних пристроях, штори (1);

t_5 – коефіцієнт, що враховує утрати світла в захисній сітці, установлюваної під ліхтарями (1).

3. Визначити площу бокових світлових прорізів і привести схему їх розташування.

3.4 Проектування систем вентиляції

Вентиляційна система (припливна, витяжна, припливно-витяжна), як правило, складається з повітря забірних пристроїв та пристроїв для викиду повітря (розташованих зовні будинку), пристроїв для очищення повітря від пилу та газів, калориферів – для підігріву повітря в холодний період, повітроводів, вентилятора, пристроїв подачі та видалення повітря в приміщенні, дроселів та засувок. Розрахунок вентиляційної мережі полягає у визначенні втрат тиску в повітроводах (втрати на тертя повітря (P_{TP}) в повітроводах, в місцевих опорах (P_{MO}) — повороти, зміни площ, перетини, фільтри, калорифери і та ін.).

Повні втрати тиску P_{Σ} (Па) визначають підсумовуванням втрат тиску на окремих розрахункових ділянках:

$$P_{\Sigma} = P_{TP} + P_{MO} = \left(\sum_1^n I \cdot \lambda / d + \sum_1^m \xi \right) \cdot \rho \cdot v_{II}^2$$

де I – довжина ділянки повітроводу, що характеризується сталістю втрат тиску та швидкості повітря, м;

d – діаметр перерізу повітроводу, м;

λ – коефіцієнт опору тертя (орієнтовно $\lambda = 0,02$);

ξ – коефіцієнт місцевого опору (довідкові дані в залежності від фасонних змін повітроводів та устаткування, $\xi = 0 \dots 1000$);

ρ – густина повітря, кг/м³;

v_{II} – швидкість повітря, м/с;

n – кількість ділянок магістралі;

m – кількість елементів місцевих опорів.

Порядок розрахунку вентиляційної мережі наступний:

1. Вибирають конфігурацію мережі в залежності від розміщення приміщень, установок, робочих місць, які повинна обслуговувати вентиляційна система.

2. Знаючи необхідну витрату повітря на окремих ділянках повітроводів, визначають площі їхніх поперечних перерізів, виходячи з допустимих швидкостей руху повітря (у звичайних вентиляційних системах швидкість приймають 6–12 м/с, а в аспіраційних установках для запобігання засмічення – 10–25 м/с).

3. Розраховують опір мережі, причому за розрахункову звичайно приймають найбільш протяжну магістраль.

4. По каталогах вибирають вентилятор та електродвигун.

Якщо аеродинамічний опір мережі виявився занадто великим, розміри повітроводів збільшують та роблять перерахунок мережі.

4 Підсумок результатів роботи

У даному розділі за розробленими конкретними організаційними і технічними заходами, досягнутим рівнем розробок роблять короткий висновок. Висновок повинен відбивати мету і завдання роботи.

Список джерел

1. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.94 № 4004 – XII.
2. Виробнича санітарія : навч. посібник / К. Н. Ткачук, С. Ф. Каштанов В. В. Зацарний, К. К. Ткачук – Київ : НТУУ«КПІ», 2009. – 323 с.
3. Основи охорони праці : підручник / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний та ін. – Київ : Основа, 2006. – 444 с.
4. Жидецький В. Д. Основи охорони праці : підручник / В. Д. Жидецький. – Львів : Афіша, 2004.
5. ДСТУ 2293-99. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять.
6. Практикум із охорони праці. навч. посібник / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигерей, В. М. Сторожук та ін. За ред. В. Ц. Жидецького. – Львів : Афіша, 2000.
7. Жидецкий В. Ц. Основы охраны труда / В. Ц. Жидецкий, В. С. Джигерей, А. В. Мельников. – Львов, 2000. – 351 с.
8. Ярошевська В. М. Охорона праці в галузі : навч. посібник / В. М. Ярошевська, В. Й. Чабан. – Київ : Професіонал, 2004. – 288 с.
9. «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості на небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». № 528, 2001. – Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 6 травня 2014 р. за № 472/25249.
10. Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці. – Затверджено Міністерством праці України 01.09.92 р. постанова № 41.
11. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей : навч. посібник / за ред. В. В. Сафонова. – Київ : Основа, 2001. – 336 с.
12. Справочник по охране труда на промышленном предприятии / К. Н. Ткачук, Д. Ф. Иванчук и др. – Київ : Техника, 1991. – 285 с.
13. Проектирование промышленной вентиляции : справочник / Б. И. Торговников, В. Е. Табачник, В. Н. Ефанов. – Київ : Будівельник, 1983. – 256 с.
14. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха. 3-е изд. / Под ред. И. Г. Старовойтова. – М. : Стройиздат 1978. – 510 с.
15. ДСН 3.3.6-039-99. «Санітарні норми виробничої загальної і локальної вібрації»
16. ДСН 3.3.6-037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
17. ДСН 3.3.6-042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
18. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Нормування».
19. «Державні санітарні норми та правила під час роботи з джерелами електромагнітних полів». № 476-2002.

20. «Порядок складання та вимоги до санітарно-гігієнічних характеристик умов праці». № 614-2004.
21. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
22. ГОСТ 12.0.003-74*. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
23. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
24. ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах.
25. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
26. ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах».
27. ГОСТ 12.1.045-84. ССБТ. «Электрические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
28. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. «Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
29. СНиП II-12-77. Защита от шума. Нормы проектирования.
30. Основи охорони праці. Лабораторний практикум : навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України. – 2-е видання / За ред. Б. М. Коржика. – Харків : ХНАМГ, 2009. – 108 с.
31. Курс лекцій з дисципліни «Виробнича санітарія» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.170202 – Охорона праці / Харків. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. В. І. Заїченко. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 164 с.
32. 26.04.2011 г Був прийнятий новий Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці, що вступає в силу з 01.09.2011р.

«Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 р. № 528

№ п/п	Фактори виробничого середовища і трудового процесу	III клас – шкідливі й небезпечні умови і характер праці		
		I ступінь	II ступінь	III ступінь
1	2	3	4	5
1	Шкідливі хімічні речовини, мг/м ³ : 1 клас небезпеки: 2 клас небезпеки: 3-4 клас небезпеки:	Перевищення ГДК		
		до 2 разів	2,1-4 рази	> 4 разів
		до 3 разів	3,1-5 разів	> 5 разів
		до 4 разів	4,1-6 разів	> 6 разів
2	Пил переважно фіброгенної дії, мг/м ³	Перевищення ГДК		
		до 2 разів	2,1-5 разів	> 5 разів
3	Вібрація (загальна і локальна), м/с	Перевищення ГДР		
		до 3 дБ	3,1-6 дБ	> 6 дБ
4	Еквівалентний рівень шуму, дБА	Перевищення ГДР		
		до 10 дБА	10-15 дБА	> 15 дБА
5	Інфразвук	Вище ГДР	-	-
6	Ультразвук	Вище ГДР	-	-
7	ЕМ випромінювання: - електрична складова, В/м - магнітна складова, А/м	Вище ГДР	-	-
		Вище ГДР	-	-
8	Мікроклімат у приміщенні: – температура повітря, °С – швидкість руху повітря, м/с – відносна вологість повітря, % – інфрачервоне випромінювання, Вт/м ²	<p>Вище гранично допустимих значень у теплий період, нижче гранично допустимих значень у холодний до 4 °С</p> <p>до 4 °С 4,1-8 °С вище 8 °С</p> <p>Вище рівнів допустимих величин у холодний і теплий період або нижче мінімально допустимих</p> <p>до 3 разів > 3 разів -</p> <p>Перевищення рівнів, допустимих СН в теплий період року</p> <p>до 25 % більше 25 % -</p> <p>141-350 351-2800 вище 2800</p>		

1	2	3	4	5
9.	Важкість праці: – потужність зовнішньої роботи (Вт) при роботі за участю м'язів плечового поясу: – маса піднімання, пере- міщення вантажу, кг:	чол. > 45 жін. > 31,5 чол. > 31-35 жін. > 11-15		
10.	Напруженість праці Увага: - тривалість застереження (% до тривалості зміни)	> 75		
11.	Напруженість аналізаторних функцій: – зору (категорія зорових робіт за ДБН В.2.5-28-2006)	високоточна	особливо точна	
16.	Емоційна і інтелекту- альна напруженість: – робота за графіком – час спостереження за ходом виробничого процесу без активних дій (% до тривалості зміни)			
17.	Змінність	Змінність з роботою в нічну зміну		
	Кількість факторів			
	Гігієнічна оцінка умов праці:	Умови і характер праці відносяться до ...		

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи
з дисципліни

ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ

(для студентів спеціальності 263 – Цивільна безпека)

Укладачі : **ЗАІЧЕНКО** Віктор Іванович,
НІКІТЧЕНКО Ольга Юріївна,
НЕСТЕРЕНКО Світлана Володимирівна

Відповідальний за випуск *М. В. Хворост*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарової*

План 2014, поз. 136 М

Підп. до друку 12.09.2014
Друк на ризографі.
Тираж 50 пр.

Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 1,2
Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017р.